蔬菜花卉培養液栽培法

應用上吸法番茄生育情形

臺灣省農業試驗所園藝系編印

民國六十一年三月初版

臺灣省農業試驗所園藝系編

應用培養液栽培蔬菜和花卉的方法

一、什麽叫做培養液

所謂培養液 (Solution) 是人工合成植物所必需的均衡養分溶解於水中，别稱水溶液。應用這種栽培法，稱培養液栽培 (Solution Culture)，或名水耕栽培 (Water Culture)，因不用土壤來支持植物的根部，故亦有稱爲無土栽培 (Soilless Culture) 者，更因人力可以控制環境和病蟲害之發生，不需農藥，既清潔又衞生，故亦稱清潔栽培 (Sanitary Culture)。

二、植物所需要均衡的養分是什麽

一株植物能均衡生長，從種子發芽、幼苗、成苗、生長、開花、結果，世代交替，從土壤中要吸收十六種生長所必需的要素，這十六種要素，碳 (C)、氫 (H)、氧 (O) 三種來自大氣及水中，用之不盡外；氮 (N)、磷 (P)、鉀 (K)、硫 (S)、鈣 (Ca)、鎂 (Mg) 六種，土壤中含量有限，比較上植物的需要量要多些，必須時常補充，故稱多量要素 (Macronutrient)；硼 (B)、錳 (Mn)、鋅 (Zn)、銅 (Cu)、鉬 (Mo)、氯 (Cl) 七種，植物需要量甚微，故稱微量要素 (Micronutrient)，需要量極微，但亦不可或缺，否則植物就難均衡發育。因此必須要把這些要素，用人工來合成均衡的培養液，植物才能平衡的發育生長。

三、均衡培養液是怎樣調配的

各國研究的配方很多，依據農業試驗所二年來的研究中，找出蔬菜和花卉可以通用的配方，更不限於根、莖、叶、花那一類蔬菜，一個配方什麽蔬菜和花卉都可應用，非常方便。配法要點簡述如下：

〔多量要素的配合比例與調配法〕

1. 硝酸錏 (NH_4NO_3) 0.32克
2. 硝酸鉀 (KNO_3) 0.81克

3. 硫酸鎂 (Mg SO_4)　　0.50 克

4. 過磷酸鈣 Ca (H_2PO_4)$_2$　　0.52 克

5. 水（自來水） H_2O　　1.00 公升

6. 微量要素混合原液　　0.05 毫升

照上項要素混合後，調配成之培養液 pH 值爲 5.7，如培養液調配量增至 10 公升或100公升時，可照用量比例增加，其 pH 值可保持一定不變的。

〔微量要素混合原液之調配法〕　原液10公升之配合量

1. 硼 (H_3 BO_3)　　300 克

2. 鋅 (Zn SO_4)　　22 克

3. 鐵 (Fe SO_4)　　1500 克

4. 錳 (Mn SO_4)　　200 克

5. 銅 (Cu SO_4)　　7.5 克

6. 鉬 (Na_2 MoO_4)　　2 克

先將硼酸溶於 5 公升之溫水中，慢慢加入 250 毫升之濃硫酸，然後把 2-6 項之藥品順序投入，最後加水至10公升，該項原液放置在黑暗處，可調配10萬公斤培養液之用。

四、應用培養液栽培法

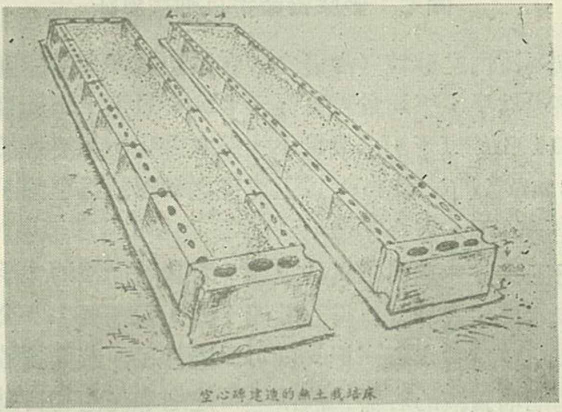
1. 地點的選擇——應用培養液栽培蔬菜和花卉，對於栽培地土壤的好壞，可不必考慮，只要地位高燥，不浸水，陽光充足，空氣流通，不管是草生地、卵石地、强酸或强碱性土地、屋頂平台、道路兩旁、屋前屋後隙地、或天井、廊下都可進行栽培。若水源供應不缺，利用山坡或山麓的不毛之地栽培，管理上可以更爲方便經濟。如圖一、二、三、四。

2. 裝置方法的決定——應用培養液來栽培蔬菜和花卉，裝置的方法很多。培養液自動裝置法，設備費較多，略而不談外，玆將一般家庭可用的簡易裝置法，介紹數個如下：

〔毛細管上吸法 (Wick method)〕 用普通栽花的素燒缽花盆，底托瓦缽或塑膠面盆、盛培養液之用，應用毛細管吸力吸引上升，因上

吸時，鉢內需要空氣可同時吸進、法簡易行，管理非常方便。用厚質塑膠袋代替花盆亦可，如圖五、六。

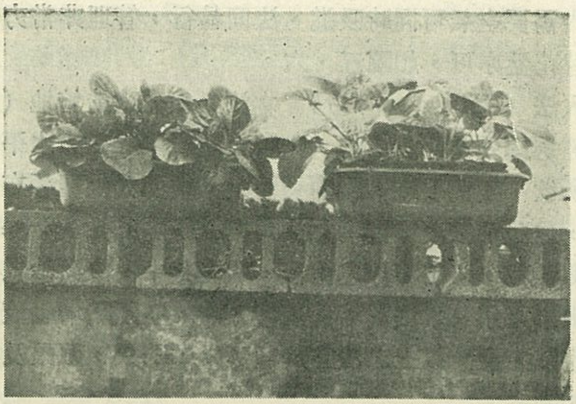
〔**灌入法** (Drik method)〕 本法必須先建造培地（即栽培地，見下圖）經選擇妥當之栽培地，先將土地規劃成長方水平形，大小長寬可隨心所欲，不受限制，視需要而定。地面先敷塑膠布一層，防止雜草上昇，兼防培養液滲漏，然後用空心磚圍成長 3.2～4.8 公尺、寬 4 公寸的栽培床 ，再將清潔之河沙，填滿其中，因河沙很少養分，主要是固定根部之用。本法於培養液灌入時，空氣隨培養液而進入培床，管理上也很方便。以上二法宜於種莢果、茄果，蓏果及其他根、莖、葉菜類如圖六。



空心磚建造的培地

〔**塑膠密籃半自動送氣法**〕 一般市場上出售用作洗碗、裝菜之塑膠長方盆和密籃，也可用來作水耕栽培，但必須全自動人工送氣，下層塑膠長方盆、盛培養液用、上層襯密籃種菜，生育非常理想，管理上並不十分麻煩。本法適於種短期葉菜類，如圖七。

3. **用砂粗細之決定**——這裡要特別說明，如沒有砂來固定根部，一般植物是無法生長高大的。不論毛細管上吸法，灌入法，自動送氣法，或全自動循環法，都必須有固定根部的砂粒。全自動循環法固定根部是用小石礫，毛細管上吸法、灌入法、半自動送氣法，固定根部



圖七：塑膠密籃半自動送氣法

是應用清潔溪流內之砂粒（海邊之砂含鈉鹽過多，不能應用），其粗細程度經研究結果，平均砂粒直徑 0.2 mm 以上，蒸散量大，保水力差，直徑 0.1 mm 以下，蒸散量小，保水力强，都不適於培養液栽培，而以 0.2 mm 以下 0.1 mm 以上直徑之砂粒最爲理想，因此決定用砂時，要經過篩選，方合標準。

4. 應用工具——應用工具的種類，看栽培面積的大小而定。設置上述栽培床六條，或12寸口徑盆栽四十盆，祗需要 100 公斤裝塑膠缸 2 隻，3 公斤容量噴水壺一把，就可以應付了。若面積較大，可視需要，添加調配培養液的容器、液漕，可建造水泥池和自動灌溉設備。

5. 栽培和管理方法：

⑴應用培養液栽培蔬菜或花卉，工作較爲精細，因此所用種子和種苗必須大小齊一，具有 100 %之活力，以免影響發育，避免補植。

⑵以種子直播時，必須先催芽，將發芽勢齊一的先播種，發芽較慢的另播一邊，以免因生長競爭，使植株高低不一。

⑶移植的選苗要領和一般的土壤栽培法無異，不過要把根部所帶泥土全部洗淨後，才能定植於栽培床上。

⑷栽培距離和深度，視作物種類而異。如栽培床爲40公分寬時，應行單行植，80公分寬的應雙行植，株距 30-50 公分不等。短期蔬

菜密植時，最好用10公分行距條播，便於疏苗管理，深度應比一般土壤栽培法深一倍。

(5)夏秋高溫時，培地沙面水分蒸發特大，種子播種或幼苗定植後，應將稻草切成 5 公分長，平鋪床面，以防水分過份蒸散。

(6)幼苗定植或種子出土後一星期內，將培養液加水一倍冲淡，直接澆於床面或托底的塑膠盆內，早晚各澆一次，使根部濕潤爲度，一星期後，根羣活著，新根四散，早晚澆培養液時，不必冲淡。

(7)培養液的酸碱度，以 pH 5.5-6.5 左右植物最適生長，如發生變化太大時，可應用萬能試紙或萬能指示劑來檢查。方法是取培養液約10克，加入指示劑試藥一滴，若變深藍色或紫色，表示碱性太强了，如變微紅或深紅則表示太酸了，兩者都不適植物生長，若爲淡黃或微青色，表示酸碱適當，植物可以生育。事實上，依照上述配方，調配之溶劑用水爲一般的自來水或井水，合成的培養液 pH 值不可能變得太高或太低。

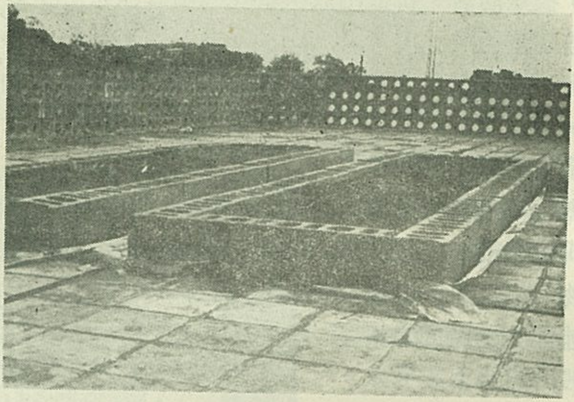
(8)蕃茄、甜椒、茄子生長至五枚大葉，第一個花芽微露時，要立支柱以防倒伏，胡瓜、四季豆和長豇豆生長至六枚眞葉時，要搭棚架，一字形的尼龍繩棚架，四面空氣流通，光線充足，採收方便，產量豐富，最爲理想，如圖八。

圖八：四季豆一字形的尼龍繩棚架

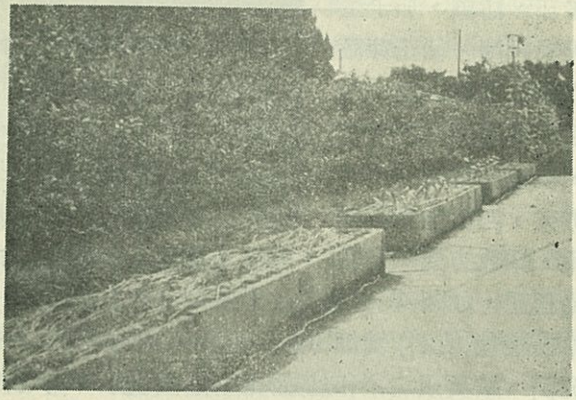
(9)培養液栽培工作精細，蔬菜生長至適當時期，一定要採收，否則頗不經濟。嫩莢類蔬菜和幼果類蔬菜，花後 4-5 天採收，菜豆每莢 4.5克，胡瓜每條 60 克，茄子每個300克，甜椒每個 40 克、每株總產量反比花後 6-8 天採收爲高，葉菜類以採收生長30天的嫩苗爲最合

算。

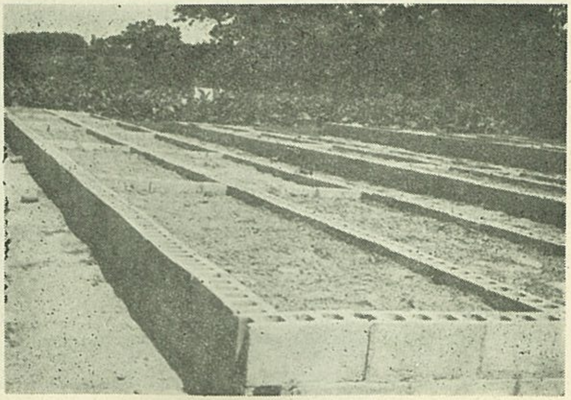
⑽在塑膠房內栽培，可不受天雨、培養液流失的影響，但因塑膠房內光度，比自然光度要打八折，不論蔬菜、花卉，都有徒長現象，花色較淡，蔬菜產量相對減少。若培地設在露天，固可得天然日照充份滋養，但一遇天雨，培地內之培養液盡行流失，不過天晴後加以補充，對蔬菜、花卉生長，仍可絲毫不受影響。



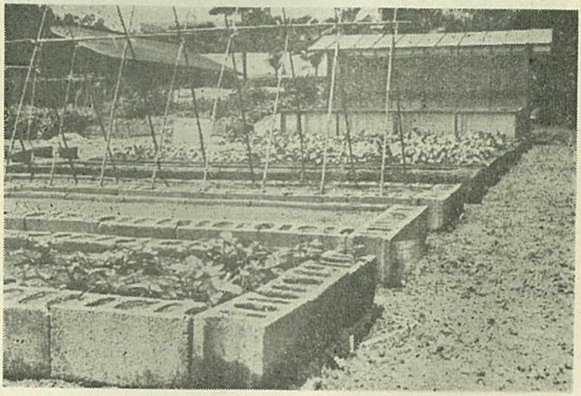
圖一、屋頂平台上建造之培地



圖二、道路兩旁建造之培地

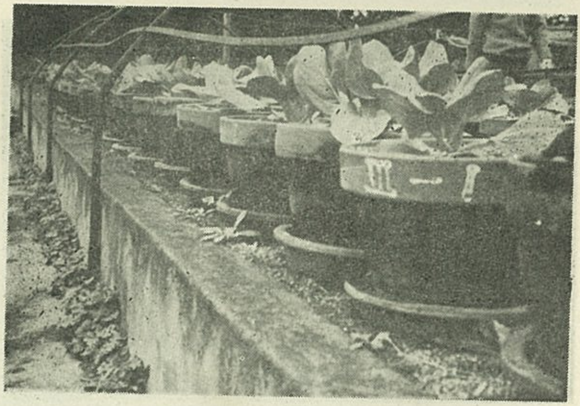


圖三、庭園廣場上建造之培地



圖四、草坪上建造之培地

圖五、應用上吸法番茄生長情形



圖六、應用上吸法青梗白菜生長情形